INSTRUCCION

PARA LAS

OBSERVACIONES METEOROLÓJICAS

EN LA REPÚBLICA.

POR

Don Ignacio Domeyko.

Santiago, de Chile,

IMPRENTA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA N.° 46

— MARZO DE 1868. —

Termómetro.

Colocacion.—Se debe colocar el termómetro al aire libre, en un lugar abierto no mui cerca de los altos edificios i de cualquiera obstáculo que impida la circulacion del aire. Debe tambien estar continuamente en la sombra, mirando el sur a unos veinticinco centimetros poco mas o ménos de la pared i de cualquier otro objeto que pueda emitir i absorver con facilidad rayos caloríficos. Tampoco debe recibir rayos de luz reflejados por algunas murallas blancas colocadas en frente. La altura a la cual se colgará el instrumento no debe pasar de dos metros sobre el suelo i es menester abrigar cuanto sea posible ahí dicho instrumento contra la irradiacion nocturna de una gran parte del cielo, como tambien de la lluvia i de la nieve.

(Consultando la disposicion jeneral i la colocacion que con mayor frecuencia se dá a las casas en Chile, se puede aprovechar para la colocacion del termómetro algun corredor que por lo comun se halla por el lado sur del edificio, accesible al viento sur-oeste, i si no es posible evitar completamente el reflejo de la luz de las murallas vecinas i la irradiacion nocturna del cielo, se debe rodear la ampolleta del termómetro de un cilindro espacioso de hoja de lata todo agujereado i cortado por rasgaduras a lo largo del cilindro, para que circule libremente el aire).

Precauciones de tomar al momento de las observaciones.—Al momento de leer los grados de la escala termométrica, el ojo debe hallarse precisamente a la altura de la columna del mercurio, i el observador en frente del instrumento. No se debe demorar mucho en la lectura de los grados, pero hecha rápidamente una observacion, debe el observador, despues de un rato, volver a su lugar, para la comprobacion de la primera lectura. Si la ampolleta del termómetro se halla cubierta de rocio es indispensable secarla primero con un pañuelo i esperar en seguida que el mercurio quede estacionario.

Precauciones relativas al punto CERO.—Cada seis meses

se debe verificar en el termómetro que se emplea para observaciones diarias el punto *cero* de su escala. Con este objeto se introduce el instrumento en la nieve o hielo machacado hasta el punto en que se detiene el mercurio en su mayor descenso. Es necesario apretar algo la nieve al rededor del termómetro, cuyo tubo debe estar en este momento colocado verticalmente i se apuntará con la mayor exactitud posible la division a la cual se mantiene el mercurio. Determinada bien la diferencia entre esta division i el cero de la escala, servirá esta diferencia para correjir todas las observaciones que se harán en los seis meses siguientes.

Termómetro de MÁXIMA i de MÍNIMA.—Es necerario colocar estos termómetros en una posicion bien horizontal, al lado del termómetro ordinario i al momento de observarlos debe el observador colocarse en frente del *índice* de manera que el plano de la estremidad interior del índice, forme ángulo recto con el eje de los ojos. Tomado el apunte, debe inmediatamente el observador hacer retroceder los índices a sus respectivos lugares. Téngase presente que es necesario cotejar de tiempo en tiempo estos termómetros con el termómetro ordinario o termómetro modelo.

Psicómetro.

Colocacion.—Se ha de colocar el psicómetro con las mismas precauciones que el termómetro ordinario: es decir: al aire libre, a la misma distancia del suelo i de las paredes etc. Convieno abrigarlo contra el viento, si es mui recio, i que no haya en su proximidad derrames de agua o suelo mui húmedo.

Precauciones.—Se recomienda que el jénero con que se cubre la ampolleta del termómetro húmedo sea mas bien de lino que de algodon, bastante fino i no enteramente pegado al vidrio; que tambien se conserve limpio i se mude de tiempo en tiempo. El agua con que se humedece el termómetro debe ser pura (agua de lluvia), tomada a la temperatura del aire i se debe evitar que se desparrámen gotas cerca pel termómetro seco. Lo mejor es, humedecer de una vez el lienzo i observar la escala del termómetro humedecido a cierta distancia, con el auxlio de un anteojo, marcando el punto a que se detiene el mercurio en su mayor descenso. Repítase la misma observacion dos o tres veces i tómese al propio tiempo apunte de la temperatura del aire seco.

Se entiende que el observador comparará de vez en cuando los

dos termómetros del psicrómetro al aire libre, sin humedecer alguno de ellos i si nota alguna diferencia en la marcha de ellos hará correcciones correspondientes a dicha diferencia.

Barómetro.

COLOCACION.—El barómetro debe estar colgado en un cuarto cuya temperatura sea mas uniforme posible i en tal altura que la parte variable de la columna se halle a la altura de los ojos del observador. Conviene que el tubo barométrico en esta parte se halle entre el ojo del observador i la luz, a fin de que se pueda ajustar con mayor exactitud la tanjénica del borde inferior del índice con el menisco del mercurio.

PRECAUCIONES.—En todo caso el observador debe asegurarse si el nivel del mercurio en la cubeta coincide con la punta del alfiler (suponiendo que el barómetro es del sistema Fortin) lo que se efectúa cuando esta punta toca a su imájen reflejado en la superficie limpia del mercurio. Siendo esta operacion algo fastidiosa cuando se tiene que repetir dos o tres veces al dia, se puede, (como lo propone el señor Moesta en su Memoria publicada en los *Anales de la Universidad* el año) calcular una tabla de correcciones que corresponden a cada variacion barométrica, deducidas del diámetro de la cubeta i del diámetro del tubo barométrico.

Un momento ántes de hacer la observacion, debe el observador dar con el dedo un lijero golpe en la parte del tubo donde se halla el vertice de la columna, con el objeto de vencer la adherencia del mercurio al vidrio.

Para evitar el influjo que pudiera tener sobre la columna de mercurio el calor del cuerpo del observador, no se debe demorar mucho en hacer una observacion barométrica, para lo cual baste por lo comun uno o dos minutos.

El método que se aconseja seguir en este caso es el siguiente:—apuntará el observador lo mas lijero posible la altura barométrica i la del termómetro pegado a este instrumento, se retirará en seguida, i despues de un rato volverá a acercarse al barómetro para asegurarse de la exactitud de su primera observacion.

EN CUANTO A LA ALTURA EN QUE SE CUELGA EL BARÓMETRO.—Importa mucho tener determinada la altura en que se halla colgado el barómetro sobre el nivel del mar, o sobre algun lugar cuya *altitud* esta determinada, o si no, sobre la base de algun edificio o monu-

mento público, cuya *altitud* podrá determinarse mas tarde. En todo caso; elejido el lugar para la colocacion del instrumento, si alguna necesidad obliga al observador a que varie dicho lugar, debe determinar con la mayor exactitud posible la diferencia de la altura en que irá continuando sus observaciones con relacion al lugar anterior, o bien con referencia a algun otro punto fijo bien determinado que debe señalar en el mismo diario donde apuntare sus observaciones.

(No se cree necesario mencionar aquí el cuidado que debe tener el observador de su instrumento al pasarlo de un lugar a otro, pues se supone que la persona encargada de hacer estas observaciones posee los principios fundamentales de la física: debe solamente tener presente que al momento de colgar de nuevo el barómetro, es necesario inclinar lentamente el tubo i fijar el oido en el golpe que produce el mercurio en la estremidad de dicho tubo, para asegurarse de que no haya penetrado el aire en el vacio).

Pluviómetro.

El uso del pluviómetro de Babinet no presenta dificultad en la práctica. Debe solamente colocarse el instrumento en el centro del patio evitando la proximidad de los árboles i de las altas paredes. El vaso metálico se fijará en un pilar vertical, como de una vara de altura, cuyo pié debe estar firmemente embutido en un tablon horizontal de manera que todo el instrumento con su armazon pueda quitarse del lugar i estar guardado en un cuarto durante la estacion en que no llueve. Es necesario que el borde circular del vaso metálico se halle siempre bien de nivel. En la pared del vaso de vidrio en que se recibe el agua despues de la lluvia i que sirve para medirla, está señalada la regla para el cálculo que se deduce de cada observacion i el observador no tiene mas que asegurar *de que al colocar de nuevo el pluviómetro en su lugar, no ha quedado nada de agua en su interior.*

Los vientos.

Colocacion de la veleta.—La veleta destinada a señalar la direccion del viento debe hallarse elevada a lo ménos de unos seis a ocho piés sobre los edificios vecinos i en un espacio lo mas libre i abierto posible. Si se quiere acomodarla para observaciones nocturnas, se hará pasar su eje por el techo i el entablado del cuarto en que se quiera hacer las observaciones, i cortado el pié de este eje en una

punta debe jirar libremente sobre un cojin de acero, en el centro de un círculo dividido en ocho partes cardinales i en grados. Fijada en este mismo eje la aguja que servirá de índice, debe hallarse la punta de la aguja siempre vuelta al mismo lado que la banderilla, la cual se hará de una hoja de zinc de dos a tres piés de largo.

Observacion i anotacion de las direcciones.—Llegando el viento a adquirir cierta fuerza permanecerá la veleta en un movimiento oscilatorio contínuo i sus oscilaciones crecerán en amplitud con la misma fuerza del viento. En tal caso se ha de determinar con exactitud la *direccion media*, tomada entre los dos límites del desvio. Cuando el viento es mui débil sucede que la veleta queda sin movimiento alguno, señalando la direccion, no de la brisa que corre en el momento en que se la observa, sino la del último viento que tuvo bastante fuerza para moverla.

Anotacion de la direccion del viento.—Se indica la direccion del viento con relacion a los cuatro puntos cardinales i a los intermedios mediante las letras mayusculas siguientes:

N. NNE. NE. ENE. E. ESE. SE. SSE. S. SSO. SO. OSO.
O. ONO. NO. NNO. N.

Sin embargo, en los casos de alguna tempestad o de los vientos estraordinariamente recios, conviene marcar aun los grados de los ángulos que el índice de la veleta formará con la línea norte sur del lugar.

Corrientes de vientos a diversas alturas.—Con frecuencia se observan en Chile dos estratas de nubes que a diversas alturas corren en direcciones distintas las mas veces contrarias. Es necesario en semejantes casos señalar qué rumbo lleva la corriente superior, aunque aproximativamente, con relacion a la de abajo cuya direccion se ha determinado por la veleta. (*)

Se debe tambien observar en qué órden i a qué horas por lo comun cambia de direccion el viento reinante, i las horas mas frecuentes de calma.

Intensidad de la fuerza del viento.—Se determina *la fuerza del viento* ya sea del modo mas exacto, mediante el anemó-

(*) Se aconseja, para la determinacion mas exacta de la direccion en que se mueven las nubes de la rejion superior de la atmósfera, tomar por rumbo de comparacion el de una calle o de una muralla, o bien colocando en el suelo un espejo en cuya superficie se tienen marcadas líneas relacionadas con las de una brujula, observar en este espejo el curso de las nubes con referencia a dichas líneas.

metro de Robinson, cuya descripcion se halla en todos los tratados de física, ya estimándola del modo mas aproximativo posible, valiéndose de las siguientes anotaciones adoptadas por el Instituto Smihsoniano:

C. calma perfecta.

Br. lijera brisa que apénas mueve las hojas de los árboles i se sienta algo en la cara.

Vl. viento que mueve las ramas delgadas de los árboles i produce un sordo ruido en el aire.

V. viento que conmueve los árboles enteros, levanta cuerpos lijeros del suelo, etc.

V. t. viento tenpestuoso, que causa daño en los árboles, levanta las polvaderas, etc.

T. tempestad.

Estado del cielo.

Trasparencias, color, bruma.—Si por falta de tiempo, de costumbre i de instrumento no se puede determinar el grado de trasparencia del cielo por los medios mas exactos, descritos en los tratados de óptica i de meteorolojía, debe a lo ménos el observador anotar los casos en que nuestro cielo apararece con una trasparencia i color azul estraordinario, i casos en que este color en la parte mas aproximada al horizonte forma color azul que tira al verde, verde de turquesa.

Debe tambien llamar la atencion del observador en nuestro clima la aparicion de unas *brumas* que, unas veces se levantan por el lado del mar, otras veces se estienden i permanecen al pié i en las faldas de la cordillera la cuala parece coma bañada en ellas. Estas *brumas* se hallan sin duda en relacion con el estado higrométrico de la atmósfera; i particularmente las que se abservan en los llanos intermedios por los lados donde estos llanos se juntan con las cordilleras, suelen desaparecer completamente cuando el aire esté casi saturado de humedad i al contrario adquieren cierta intensidad en la estacion mas seca del verano: lo que daria a creer que los rayos del sol atraviesan con mayor facilidad el aire saturado de humedad, que el aire cuya fraccion de saturacion es mas pequeña; o bien que el aire en sus capas mas allegadas a la superficie de los cerros en la parte en que éstos tocan a los llanos se halla (quizá por irradiacion desigual del suelo) de densidad mas desigual que en medio del llano o en la parte más abierta i distante de los cerros. En todo caso estas *brumas* son unos fernómenos ópticos, miéntras que aquellas que se levantan

en el mar e invaden la costa son condensaciones de vapor i orijinan niebla.

Rocio, helada blanca.—Merece atencion i un estudio particular, en qué circunstancias, sobre qué especie de terrenos, en qué estacion i en qué estado higrométrico de la atmósfera aparecen los rocios mas abundantes en nuestro clima; como tambien a qué temperatura del aire i bajo qué grado de irradiacion nocturna (véase el *actinómetro)* suelen cubrir nuestro suelo los *rocios blancos.*

Nieblas, garúas.—En la observacion de la nieblas se debe anotar las horas en que suelen, con mayor frecuencia, aparecer, de qué parte del horizonte i con qué viento vienen o se disipan, i si en el momento de disiparse *suben o bajan.*

No deben equivocarse las nieblas ordinarias con los demas *vapores* densos que suelen formarse en los llanos bajos i se arrastran por los valles en ciertas estaciones del año.

Tambien se ha de notar los casos en que las nieblas por su gran intensidad se trasforman en lo que la jente del campo llama *garúa.*

Nubes i partes del cielo nubladas.—Para anotar del modo mas conciso posible, qué parte del cielo se halla cubierta o descubierta basta dividir, toda la boveda del cielo en cuatro partes i adoptar para la anotacion en el rejistro las señas siguientes:

0. todo el cielo descubierto, claro.
1. la cuarta parte del cielo cubierta i 1—2 indicará que la parte cubierta está entre una cuarta parte i la mitad del cielo.
2. la mitad del cielo nublado; 2—3 entre la mitad i las tres cuartas.
3. las tres cuartas partes nubladas; 3—4 entre las tres cuartas i la totalidad del cielo.
4. todo el cielo nublado.

Si a estos números se quiere añadir las letras mayúsculas N. E. S. O. se dará a conocer cuál de las partes del cielo se halla con mayor frecuencia cubierta de nubes.

Así por ejemplo: 1. N. quiere decir la cuarta parte del cielo por el lado del norte cubierto de nubes; 2. E. la mitad del cielo por el lado de los Andes cubierta de nubes.

Formas de las nubes.—Para la indicacion de las formas sirven las siguientes letras i señas adoptadas ya por la jeneralidad de los obsevatorios meteolójicos.

Cr. quiere decir *cirrus*: nubes que son como unos filamentos o

hilachas, las que tan pronto se estiran i se prolongan encorvándose en todas direcciones, tan pronto se encrespan formando unas masas esponjadas como de lana o algodon.

Cu. *cumulus*: nubecillas mas o ménos redondeadas, blanquesinas o masas semi-esféricas, como infladas de aire i vueltas por sus partes planas hácia abajo, unas veces arregladas unas a continuacion de otras, formando séries ya paralelas unas a otras ya diverjentes, otras veces amontonadas unas sobre otras, formando como unas montañas cubiertas de nieve.

Cr. Cu. siendo las mas veces difícil juzgar a cuál de las formas anteriores pertenecen las nubes, mezclándose unas con otras i naciendo por lo comun las segundas de las primeras, se valdrá el observador de la seña Cr Cu para indicar la duda.

St. *stratus*, son unas fajas de nubes mas o ménos horizontales que se forman mui a menudo al oeste o al este, al tiempo de ponerse el sol o en su salida.

Cr.St. son unas fajas de nubes formadas en parte de los cirrus que se estiran, se entrelazan i pasan insensiblemente a formar masas mas homojéneas, etc.

Nb. *nimbus*: son masas de nubes sin formas determinadas, de color agrisado, mas o ménos oscuro, enteramente iregulares.

A mas de determinar la hora en que principia la lluvia i en que se acaba, como tambien la cantidad de agua caida, conviene que se adopten las siguientes señas por la anotacion de la fuerza o intensidad de la lluvia.

G. garúa: o niebla mui densa que humedece bien el suelo sin producir gotas que caigan en direccion marcada.

Ll. Lluvia ordinaria, de gotas pequeñas o medianas.

Ag. Aguaceros: lluvia violenta de gruesos goterones.

Rayos, tempestades eléctricas; electricidad atmosférica.

Siendo raras las tempestades eléctricas en Chile i apareciendo los rayos i relámpagos por lo comun en los cambios de las estaciones i las mas veces con los primeros i los últimos aguaceros, gran servicio rendirán a la ciencia los observadores los que con mucha atencion i exactitud observaran todos los fenómenos meteorolójicos que preceden o acompañan estas tempestades, como tambien el influjo de ellas en la aguja magnética i en la trasmision de los telégramas en los telégrafos eléctricos.

Mas delicadas i mayor estudio necesitan las observaciones del estado eléctrico de la atmósfera despejada i observaciones que exijen el uso de buenos electro-copios de condensacion o aparatos de Pelletier.

Otros fenómenos atmosféricos dignos de ser observados.

1.° Los *halos, parielios i coronas.*

2.° Los *relámpagos de calor:* particularmente los que son tan frecuentes en las cimas de nuestras cordilleras: relámpagos sin ruidos i que vulgarmente se toman por erupciones vulcánicas, apesar de que reinan aun en los cordones de los Andes donde no hai señas de volcanes activos i ni siquiera son visibles por la jente que pasa las noches en la línea o cerca de la línea divisoria de los Andes. Seria mui interesante un estudio especial de las circunstancias que acompañan este fenómeno en nuestros climas: la estacion i las variaciones barométricas i temométricas que mayor influjo puedan tener en estos relámpagos, la direccion i la figura de la luz de ellos como tambien las formas i el color de las nubes o la falta absoluta de las nubes en tiempo en que parecen alumbrar el cielo dichos relámpagos con mayor abundancia e intensidad.

3. las auroras australes i el influjo de ellas en la aguja magne ica i en la trasmision de la electricidad por los alambres telegráficos.
4. la frecuencia de las estrellas volúntes i de las bolidas.
5. aparicion i la caida de las aerolitos.

Temblores i ruidos subterráneos.

Esta clase de fenómenos debe ser uno de los objetos principales en que fijarán su atencion los observadores chilenos; pues quizas en ningun pais se puede hacer un estudio mas interesante de estos fenómenos que en Chile. Mas para que estas observaciones tengan un resultado positivo para la ciencia, el observador debe sobre todo determinar para cada *temblor o ruido subterráneos,* los hechos siguientes.

1.° *Tiempo.*—1.° La hora i, cuanto sea posible, el minuto en que principió a sentirse el ruido o el movimiento del suelo, i tambien el minuto en que cesó de sentirse el fenómeno.

Para ajustar bien el tiempo i ponerlo en relacion con el del Observatorio astronómico de Santiago los observadores se aprovecharán del

telégrafo eléctrico en todos los lugares por donde se han establecido hasta ahora los alambres de comunicacion. Con este objeto el observador trasmitirá, con la mayor brevedad posible, a la oficina central de Santiago, la hora i los minutos en que se principió a sentir el fenómeno i la hora, los minutos i los segundos que tiene en su reloj al momento de pasar el telégrama. El oficial de la oficina de Santiago tomará apunte en este mismo momento de la hora que señala su reloj que tendrá siempre cotejado con el del observatorio astronómico. De este modo solamente podrá determinarse a punto fijo con toda exactitud la verdadera coincidencia i aun la direccion de los temblores sentidos en las diversas partes de Chile. Ahora, siendo notorio que aun en n mismo lugar donde ocurre un terremoto, rara vez las personas de diversa sensibilidad i diversa sagacidad para observar estos fenómenos siente a un mismo instante el principio del ruido o del movimiento del suelo, importa que el observador consulte con este objeto a las personas de mas confianza residentes en el lugar donde se ha esperimentado el temblor, sobre el tiempo i la direcion en que segun el parecer de ellas se principió i se prolongó el movimiento, para comparar estos datos con los que el observador ha adquirido personalmente.

2.° Direccion.—Lo 2.° *direccion* de un temblor, (a mas del arbitrio que acabo de proponer i que consistiria en la comparacion de los tiempos en que se ha principiado a sentir el ruido o el movimiento en las diversas partes de la República) puede ser determinada aproximativamente: 1.° por la sensacion personal que han recibido los diversos habitantes del mismo lugar; 2.° por la direcion de las murallas i paredes que han sufrido mayor estrago en este mismo lugar; 3.° por la colocacion o planos de oscilaciones de los péndulos que pararon en sus movimientos, como lo sucede en los grandes terremotos de direccion fija; 4.° por falta de aparatos mas prolijos, suspendiendo libremente en las esquinas de las casas cuyas paredes blanqueadas se dirijen, por ejemplo, al sur i al este, bolas ennegrecidas con hollin, i observando sobre cual de las dos paredes se han movido i han marcado los arcos mas largos durante el terremoto.

3.° Intensidad i naturaleza del movimiento.—Debe el observador señalar si el movimiento ha sido *oscilatorio, vibratario*, o por *sacudimientos* interrumpidos: *recio, suave* o apénas *sensible*; acompañado o no por los *ruidos* i de qué parte parecieron venir estos últimos: qué efecto ha producido el terremoto sobre los edificios construidos de

diversos materiales, i sobre qué partes de los edificios se esperimentó mayor estrago etc.

La irradiacion del calórico nocturno: frio zenital.

Estas observaciones pueden ser mui interesantes si se efectúan en diversas partes de Chile, a diversas alturas i en distintas estaciones, mediante el actinómetro de Pouillet, cuyo uso i manejo no presenta dificultad alguna. Debe solamente evitarse para la colocacion del instrumento la proximidad de grandes árboles i edificios. El termómetro interior del actinómetro debe mirar toda aquella parte del cielo que se halla descubierta por los bordes del cilindro metálico puesto a nivel; i el segundo termómetro se colocará a la menor distancia posible del primero i a la misma altura, bajo de un corredor espacioso o bajo de un telon. Las observaciones se harán desde el momento en que el sol baja al horizonte, siempre que el cielo se halla despejado en la rejion zenital. Se han de observar los dos termómetros a un tiempo de media hora en media hora i las observaciones mas interesantes en nuestro clima son las que se hacen desde el anochecer hasta la media noche i desde que amanezca hasta una media hora despues de la salida del sol.

Debe en todo caso el observador fijar su atencion al propio tiempo en el influjo de las brisas que a estas horas sobrevienen i en el estado higrométrico del aire.

Evaporacion del agua.

Puede mui bien servir para esta clase de observaciones el aparato conocido bajo el nombre de atmidómetro de Gasparin.

Póngase el cajon metálico de este aparato a un medio metro de altura encima del suelo, sobre un plano bien horizontal i, marcada bien la superficie del agua con la estremidad de la espiga metálica del aparato, se medirá a diversas horas del dia, particularmente en las horas de la mayor sequedad del aire, de la mas alta temperatura i de lo mas recio del viento reinante, de cuanto ha bajado el nivel del agua, debajo las mencionadas puntas. Cuando el viento sopla con tal fuerza que hace saltar i arrastra consigo gotas de agua, se aconseja poner debajo del aparato hojas gruesas de papel preparado apropósito, que se mancha con cualquier gota de agua caida del cajon i se calculan aproximativamente las pérdidas debidas a esta causa.

Ozonometría.

Excitan actualmente un interes mui particular las observaciones ozonométricas sobre todo en todas las ciudades grandes i en los centros de las poblaciones. Se dá preferencia en ellas al uso del papel de Jame de Sedan que se debe colocar al abrigo del sol i de la lluvia i a la misma altura que el termómetro i el psicrómetro que sirvan a las observaciones diarias.

Las precauciones que se deben tomar en el uso del mencionado papel son las siguientes:—Se ha de tocar el papel siempre con los dedos secos i mui limpios;—se escojerá para su colocacion un lugar en que no hai derrames de agua ni putrefacciones o fermentaciones de materias orgánicas;—se pondrá el papel en su lugar a las horas fijas, por ejemplo, a las seis de la mañana, a las doce i a las seis de la tarde; al sacar el papel de su lugar se sumerje i se revuelve por unos cinco a diez segundos en una copa de agua destilada, por un tiempo tanto mas corto cuanto mas oscuro sea el color del papel. En fin se pondrá el papel en el *cromoscopo*, en la pequeña abertura de la hoja impermeable, colocando en la otra abertura, enfrente de la primera, el liston de la *gama cronométrica*, el que parezca tener el mismo color que dicho papel. Se juzgará de la semejanza o identidad de los dos matices colocándose el observador en frente de una ventana i procurando ejercitar su vista cuanto pueda para distinguir las mas pequeñas diferencias en los grados de color. Apuntará inmediatamente el número o grado cronométrico que corresponde al mencionado liston.

Tiempo, es decir, las horas en que se deben hacer las observaciones.

Importa mucho que las horas en que se hacen las observaciones meteorolójicas sean fijas i siempre las mismas en toda la República; pero es mui difícil establecer estas horas e imponerlas a los observadores que por lo comun se hallaran recargados de otras ocupaciones. Si se exije demasiado de ellos, lo harán mal, se desanimarán, i renunciarán mui pronto a la tarea, o sus observaciones inspirarán poca confianza. Por otra parte, si no se precisa bien el tiempo i ciertas horas en que estarán obligados, a lo ménos los observadores de los liceos a hacer sus observaciones, poco provecho se sacará de ellas i se perderá inútilmente el trabajo.

Principiemos por el termómetro. El único método de rigurosa exactitud, si se trata de determinar la temperatura media del lugar es de hacer las observaciones termométricas de hora en hora tanto del dia como de noche: pero este método no se puede poner en prácticas no en los observatorios meteorolójicos mantenidos con gran costo i provistos de un número crecido de empleados. Cualquier otro método que se proponga tendrá sus inconvenientes, cuando se tome en consideracion lo variada que se halla la configuracion del pais, en cuanto a sus altitudes i las circunstancias locales del territorio.

Así, por ejemplo, los meteorólogos europeos suelen proponer que en cada lugar se hagan las observaciones termométricas tres veces al dia es decir:

A las siete de la mañana.
A las dos de la tarde.
A las nueve de la noche,

aun determinan la *correccion* que se debe hacer del *término medio* sacado de estas tres observaciones para cada estacion i para el año entero cuando se quiere obtener la verdadera temperatura media. Pero ¿es posible que este término medio i las correcciones anexas sea susceptible de la misma exactitud, i de igual aplicacion a todos los lugares desde Caldera hasta el puerto Montt, tanto en la costa i en las playas, como en los llanos intermedios o interiores, al pié de los Andes, o entre las masas graníticas, sobre llanuras desnudas de toda vejetacion como en la proximidad de las selvas?

Por otra parte si se adoptan las mencionadas horas para observaciones termométricas resultará otro inconveniente. El mismo observador si se le obliga a observar el termómetro a las siete, a las dos i a las nueve, tendrá tambien que hacer observaciones barométricas entre las nueve i las diez de la mañana, entre las dos i las tres de la tarde i como a las diez de la noche para observar el máximum i el mínimum barométrico, i tambien tendrá que observar el mínimum i el máximum de temperatura, que son los datos mas importantes para el estudio de los cambios atmosféricos, para la agricultura i para otras aplicaciones de la meteorolojia que la determinacion de la temperatura media del lugar en todo el año, pues se sabe que esta temperatura puede variar de un lugar a otro, situadas aun a poca distancia uno de otro, cuando se compara, por ejemplo, un punto tomado al pié de los Andes con un otro a un quilómetro de distancia en medio de un llano.

No seria prudente contar con el entusiasmo i el celo por la ciencia de la jeneralidad de los observadores cuando se quiere imponerles deberes que solamente con sacrificio de sus intereses o faltando a otras obligaciones puedan llenar. Personas entusiastas i libres de emplear una gran parte de su tiempo en estos trabajos, cumplirán sin duda con lo que la ciencia exije, no necesitarán instrucciones. Pero de la jeneralidad de los observadores no se debe exijir sino lo posible, i como acabo de decir, si se exije demasiado, llenarán los rejistros meteorolójicos con datos inexactos o mal observados.

Tomando, pues, en consideracion lo que acabo de decir, me parece que se puede reducir las observaciones de la jeneralidad de los observadores a ciertas reglas fijas que indicaran el mínimum del trabajo que se exijiera de ellos. Estas reglas comprenderán *tres media-horas de observaciones diarias*, *i dos dias en cada mes de observaciones, a toda hora o a cada tres horas de dia como de noche.*

Primera media hora (de 9^h a 9^h 30' por la mañana). A las 9 de la mañana en punto, se hará la primera observacion del termómetro *libre*; al mismo tiempo si el observador tiene un termómetro de *mínima*, apuntará el mayor descenso de este termómetro i pondrá el índice en su lugar. (Si no tiene termómetro de *mínima*, procurará en tiempo de los mayores frios del invierno observar el termómetro libre al amanecer o poco ántes de la salida del sol de la cordillera para determinar el mayor frio que se esperimenta en el lugar).

En esta primera media hora, despues de haber tomado el apunte de la temperatura a las 9, acomodará el observador el psicrómetro i fijará su atencion en el mayor ascenso barométrico, (pues en la mayor parte del año a esta media hora corresponde el máximum de la presion atmosférica) i arreglará el pluviómetro si es la estacion de la lluvia.

Procurará a las 9^h i 30' tener ya tomados los apuntes de la altura barométrica, de la observacion psicométrica, del estado del cielo, de la direccion i fuerza del viento, i del agua caida.

Segunda media hora (de las 2^h 30' a las 3^h P. M.). A las 2^h 30' se hallará otra vez el observador en el lugar donde tiene sus instrumentos. No tomará la temperatura del termómetro *libre* si no a las 3 en punto; pero en esta media hora (que es por lo comun tiempo del mayor descenso barométrico, de la mas alta temperatura, i de la mayor sequedad del aire) tomará el apunte:

(*a*) del mayor descenso del barómetro,

(*b*) de la mayor diferencia entre los dos termómetros del psicrómetro,

(*c*) del efecto directo del sol, sobre el termómetro ennegrecido,

(*d*) del estado del cielo, direccion i fuerza del viento, agua caida,

Tercera media hora (de las 9^h a las 9^h 30' de la noche). A las 9 en punto observará por la tercera vez el termómetro libre, i desde las 9 a las 9½ observará:

(*a*) la marcha barométrica i apuntará su mayor ascenso,

(*b*) hará observaciones actinométricas si posee el instrumento i si el cielo está claro, en calma,

(*c*) observará el estado del cielo, la direccion del viento, etc.

Dos dias al mes para observaciones contínuas.

Siendo el objeto principal de estas observaciones determinar la correccion que se ha de hacer del término medio de las tres observaciones termométricas diarias hechas a las 9, a las 3 i a las 9 para deducir de ellas el termino medio de la temperatura en veinticuatro horas, se elijirán para observaciones contínuas dos dias en cada mes, dias en que el observador se hallará ménos ocupado i mejor dispuesto para este trabajo. Procurará elejirlos de manera que no sean mui aproximados uno del otro i podrá variarlos del modo siguiente:

El 1.	i el	15	en	enero.
El 2	,,	16	en	febrero.
El 3	,,	17	en	marzo etc.

Si las ocupaciones o la salud no permiten al observador hacer estas observaciones de hora en hora i no tiene auxiliares, hará a lo ménos observaciones termométricas en estos dias con toda prolijidad posible en las horas siguientes, principiando desde el medio dia:

A medio dia en punto...............	(0^h)
A las tres de la tarde..............	(3^h)
A las seis de la tarde...............	(6^h)
A las nueve de la noche............	(9^h)
A la media noche..................	(12^h)
A las tres de la mañana	(15^h)
A las seis de la mañana............	(18^h)
A las nueve de la mañana.........	(21^h)

De esta manera tendrá incluidas en estas ocho observaciones las tres de obligacion diaria i añadirá solamente cinco estraordinarias.

Advertencia.—Es natural que al observador que carecerá todavia de hábito i costumbre para hacer las observaciones arriba indicadas, ellas le tomarán mas de *media hora* al principio, cada vez que se empeñe en hacerlas debidamente ; pero luego verá que el indicado tiempo es suficiente para el cumplimiento de las reglas que debe considerar como de obligacion absoluta. Se dejará lo demas al celo personal de cada observador i a su amor a la ciencia.

Ventajas i resultados que se pueden obtener del plan propuesto en esta instruccion, si se afectúan las observaciones con debida exactitud i prolijidad, son las siguientes:

1. Las tres observaciones termométricas diarias (a las 9^h, a las 3 i a las 9) darán la temperatura media de las horas que mas influyen en la vejetacion:

2. Correjidas estas observaciones por las que dos veces al mes se harán de hora en hora, o bien ocho veces en veinticuatro horas, se deducirá de ellas el término medio del lugar.

3. Las tres observaciones barométricas diarias hechas en las horas que corresponden a los períodos diarios, darán a conocer las variaciones atmosféricas que importa conocer mas que el término medio anual.

4. Las observaciones psicrométricas, aunque hechas dos veces al dia darán a conocer el estado higrométrico del aire en las horas mas importantes del dia.

5. Si faltan al observador los termómetros de máxima i de mínima, algunas observaciones hechas al amanecer en las mañanas mas frias del invierno, i las que hará en la segunda media hora (de $2^h\frac{1}{2}$ a 3^h) en verano darán a conocer los límites a que baja i sube la temperatura del lugar en todo el año.

carece
iba